

UNITE DE RECHERCHE  
SUR LA PRODUCTIVITE  
DES PLANTATIONS  
INDUSTRIELLES

Boîte Postale 1291  
POINTE-NOIRE  
République du Congo  
Tél. (242) 94 31 84  
Fax (242) 94 47 95  
e-mail : UR10@calvacom.fr

## **DEUXIÈME CONSEIL SCIENTIFIQUE du 9 au 11 Décembre 1996**

### **TOURNÉE DE TERRAIN DU PROGRAMME SYLVICULTURE**

**CIRAD-Dist**  
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE  
BAILLARGUET

**Jean-Pierre Bouillet  
Jean de Dieu Nzila  
Rosalie Safou-Matondo**

**ECO S. A.**

**CONGO**

**CIRAD**

Association régie par la loi du 1er juillet 1901

# PROGRAMME DE LA TOURNÉE "SYLVICULTURE"

Deuxième Conseil Scientifique : 9-11 Décembre 1996

---

Date : Mardi 10 décembre 1996.

## **Arrêt 1 : Station de Kissoko**

- Essai Sylviculture liée à la replantation (R95-02).
- ☛ *Influence de la litière et du sous-solage.*

## **Arrêt 2 : Station de Kissoko**

- Essai Gestion des brins filiformes (R94-01).
- ☛ *Gestion des taillis présentant des brins filiformes.*

## **Arrêt 3 : Station de Kissoko**

- Essai fertilisation sur taillis (R96-02).
- ☛ *Fractionnement doses d'engrais NPK sur première et deuxième rotation.*

## **Arrêt 4 : Station de Diosso/secteurs de Diosso et de Bouéti**

- Essai dévitalisation des souches d'eucalyptus de futaie (R96-01).
- ☛ *Empoisonnement des souches en vue d'une replantation.*

## **Arrêt 5 : Station de Diosso/secteur de Kondi**

- Essai "ancienne" et "nouvelle" sylviculture (T92-81 et T92-82).
- ☛ *Plantation sur savane : préparation du terrain/méthodes d'entretien.*
- Observations du système racinaire
- ☛ *Influence des techniques sylvicoles sur le développement racinaire.*

## **Arrêt 6 : Station de Diosso/secteur de Tchitanga**

- Essai complémentaire travail du sol et mode d'épandage d'engrais (R95-01).
- ☛ *Influence du travail du sol et du mode d'épandage d'engrais sur la croissance des eucalyptus.*

## ESSAI SYLVICULTURE LIÉE À LA REPLANTATION **ESSAI R95-02**

**Thème :** Influence de la litière et du travail du sol.

**Objectifs :**

- Voir l'influence de la litière et du travail du sol (sous-solage) sur la production des eucalyptus sur replantation.
- Augmenter la densité de plantation des anciennes plantations, en passant de 416 à 830 pieds à l'hectare.

**Contexte :**

- Replantation réalisée après la première rotation de taillis à cause des rendements jugés trop faibles (10 m<sup>3</sup>/ha/an de volume marchand) ;
- Peuplement d'origine : *Eucalyptus* PF1, clone 1-60.
- Première plantation : octobre 1981 ; densité : 6 m x 4 m (416 pieds/ha).
- Dernière exploitation : novembre 1994.

**Problématique :**

Lors de la replantation sur des anciens taillis, deux problèmes majeurs se posent au Développeur. Le premier est celui de la gestion de la litière et des débris végétaux existants qui sont susceptibles de gêner le travail du sol et qui comportent des risques importants d'incendie. Le second problème est celui de la gestion de la fertilité physique des sols qui sont, par ailleurs, réputés pauvres du fait de leur texture particulière. En effet, lors de l'exploitation les engins passent sur les mêmes interlignes (un sur trois), ce qui entraîne des tassements importants nécessitant des travaux de sous-solage.

Cet essai a été mis en place pour tester les effets conjugués de la litière et du sous-solage sur l'amélioration de la production et de la fertilité du sol.

**Dispositif expérimental :**

- \* Criss-cross ; 6 répétitions.
- \* 3 traitements "**Litière**" :
  - Litière conservée intacte (**L**) ;
  - Litière enfouie partiellement avec un cover crop (**C**) ;
  - Brûlis de la litière (**B**).
- \* 3 traitements "**Travail du sol**" :
  - Témoin non labouré (**TM**) ;
  - Sous-solage 1 dent (**1D**) ;
  - Sous-solage 3 dents (**3D**).
- \* Parcelle unitaire de 0,42 ha et parcelle utile de 0,13 ha (4 lignes de bordure).
- \* Blocs monoclonaux : bloc 1 (18-26) ; bloc 2 (2-6) ; bloc 3 (1-131) ; bloc 4 (2-45) ;

### Mise en place de l'essai :

- \* Avril 1995 : Traitement herbicide de la strate herbacée.
- \* Avril-mai 1995 : dévitalisation des souches avec le Triclopyr (garlon) à 10 %.
- \* Juillet et août 1995 : Brûlis et incorporation de la litière.
- \* Août 1995 : Sous-solage 1 dent (avec un tracteur agricole) et sous-solage 3 dents (avec un chenillard).
- \* 4 au 10 octobre 1995 : plantation et arrosages.
- \* 26 octobre au 3 novembre 1995 : apport d'engrais starter NPK (13.13.21) en raison de 150 g autour du plant.

### Analyses et observations diverses :

- \* Lors de la mise en place de l'essai, trois types d'anciens interlignes ont été observés :
  - *Interligne vidange* : peu de litière ; tassement du sol dû aux passages fréquents d'engins lourds pour sortir le bois coupé et stocké dans la parcelle.
  - *Interligne normal* : litière assez abondante ; interligne servant à stocker les bois coupés et écorcés.
  - *Interligne andain* : litière abondante ; interligne servant au stockage des déchets d'exploitation (feuilles, écorces, branches et brindilles).
- \* Des échantillons de litière et de sol (0-10 et 10-20 cm) ont été prélevés dans ces interlignes lors de la mise en place de l'essai.
- \* Des mensurations des hauteurs et des circonférences ont été effectuées à 3, 6 et 11 mois.
- \* Une autre série de prélèvement des échantillons de sol a eu lieu un an après la plantation (novembre 1996).
- \* Des observations de recouvrement des mauvaises herbes ont été effectuées à 3 et 6 mois.

### Résultats :

Nous ne pouvons présenter ici que les résultats sur la croissance des arbres. Du fait des problèmes techniques intervenus dans le laboratoire d'analyses chimiques de Pointe-Noire, nous ne sommes pas en mesure de présenter les résultats d'analyses chimiques sur les litières et sur les sols. Dès que possible, une note technique sera réalisée pour présenter ces résultats.

Les tableaux d'analyse de variances des hauteurs (tableau n° 1) et des circonférences (tableau n°2) à 11 mois montrent des différences significatives dans les traitements "litière" et dans les traitements "travail du sol". Il n'y a pas d'interactions entre les deux facteurs.

Les moyennes calculées sur les hauteurs et les circonférences indiquent que pour les traitements "litière", le meilleur traitement est le brûlis de la litière alors que pour le traitement "travail du sol", le sous-solage 3 dents reste le meilleur traitement (tableaux n° 3 et 4).



Tableau n°1 : Analyse de variances de la hauteur à 11 mois.

| Source              | DDL | SCE     | CM     | F obs.  | F théorique |       |
|---------------------|-----|---------|--------|---------|-------------|-------|
|                     |     |         |        |         | à 5 %       | à 1 % |
| Bloc                | 5   | 45,3017 | 9,0603 | 76,40** | 2,71        | 4,10  |
| Litière             | 2   | 3,3343  | 1,6671 | 14,06** | 4,10        | 7,56  |
| Sous-solage         | 2   | 2,4129  | 1,2065 | 10,17** | 4,10        | 7,56  |
| Litière*Sous-solage | 4   | 0,3195  | 0,0799 | 0,67 ns | 2,87        | 4,43  |
| Bloc*Litière        | 10  | 2,6306  | 0,2631 | 2,22 ns | 2,35        | 3,37  |
| Bloc*Sous-solage    | 10  | 1,7049  | 0,1705 | 1,44 ns | 2,35        | 3,37  |
| Erreur globale      | 20  | 2,3718  | 0,1186 |         |             |       |
| Total               | 53  | 58,0756 |        |         |             |       |

\*\* différences significatives au seuil de 1 % ; ns = différences non significatives.

Tableau n°2 : Analyse de variances de la circonférence à 11 mois.

| Source              | DDL | SCE      | CM      | F obs.  | F théorique |       |
|---------------------|-----|----------|---------|---------|-------------|-------|
|                     |     |          |         |         | à 5 %       | à 1 % |
| Bloc                | 5   | 278,0076 | 55,6015 | 67,01** | 2,71        | 4,10  |
| Litière             | 2   | 41,5093  | 20,7546 | 25,01** | 4,10        | 7,56  |
| Sous-solage         | 2   | 17,6479  | 8,8239  | 10,64** | 4,10        | 7,56  |
| Litière*Sous-solage | 4   | 2,3685   | 0,5921  | 0,71 ns | 2,87        | 4,43  |
| Bloc*Litière        | 10  | 26,8937  | 2,6894  | 3,24*   | 2,35        | 3,37  |
| Bloc*Sous-solage    | 10  | 11,2259  | 1,1226  | 1,35 ns | 2,35        | 3,37  |
| Erreur globale      | 20  | 16,5938  | 0,8297  |         |             |       |
| Total               | 53  | 394,2466 |         |         |             |       |

\* différences significatives au seuil de 5 % ; \*\* différences significatives au seuil de 1 % ; ns = différences non significatives.

Tableau n°3 : Hauteurs moyennes (mètres) à 11 mois.

|              | TRAITEMENTS LITIÈRE |      |      | TRAITEMENTS TRAVAIL DU SOL |      |      |
|--------------|---------------------|------|------|----------------------------|------|------|
|              | B                   | C    | L    | 3D                         | 1D   | TM   |
| Moyennes (m) | 6,42                | 6,14 | 5,81 | 6,40                       | 6,07 | 5,89 |
| Différences* | a                   | ab   | b    | a                          | b    | b    |

\* test de comparaison de moyennes de Duncan.

Tableau n°3 : Circonférences moyennes (centimètres) à 11 mois.

|               | TRAITEMENTS LITIÈRE |       |       | TRAITEMENTS TRAVAIL DU SOL |       |       |
|---------------|---------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|
|               | B                   | C     | L     | 3D                         | 1D    | TM    |
| Moyennes (cm) | 17,93               | 16,82 | 15,78 | 17,63                      | 16,60 | 16,30 |
| Différences*  | a                   | ab    | b     | a                          | b     | b     |

\* test de comparaison de moyennes de Duncan.

### Conclusion :

Le brûlis de litière et le sous-solage 3 dents paraissent ainsi comme les traitements les plus performants pour la croissance des eucalyptus en replantation. La combinaison de ces traitements donnent les meilleurs résultats de l'essai (tableau n° 5 et 6).

**Tableau n°5 :** Hauteurs moyennes (m) sur l'ensemble de l'essai à 11 mois.

| Traitements  | B3D  | B1D  | C3D  | BTM  | L3D  | CTM  | C1D  | L1D  | LTM  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Moyennes     | 6,64 | 6,39 | 6,39 | 6,20 | 6,18 | 6,02 | 6,00 | 5,82 | 5,43 |
| Différences* | a    | ab   | ab   | abc  | abc  | bc   | bc   | cd   | d    |

\* test de comparaison de moyennes de Duncan.

**Tableau n°6 :** Circonférences moyennes (cm) sur l'ensemble de l'essai à 11 mois.

| Traitements  | B3D   | B1D   | C3D   | BTM   | L3D   | CTM   | C1D   | L1D   | LTM   |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Moyennes     | 18,57 | 17,82 | 17,47 | 17,41 | 16,94 | 16,66 | 16,49 | 15,63 | 14,94 |
| Différences* | a     | ab    | ab    | ab    | bc    | bc    | bc    | cd    | d     |

\* test de comparaison de moyennes de Duncan.

Ces résultats permettent déjà d'affirmer que le sol est réellement compacté lors des travaux de débardage de bois coupé. Le sous-solage à 3 dents au milieu de l'interligne permet de décompacter la zone environnante aux arbres. Cette décompaction favoriserait le développement des racines horizontales qui jouent un rôle important dans la nutrition minérale des eucalyptus. On remarque également l'effet du brûlis qui apporte au sol des éléments minéraux facilement assimilables par les plantes. Mais il convient d'être très prudent sur la durabilité de cet effet *starter* sur des sols aussi sableux et pauvres chimiquement, ne serait-ce que sur la quantité d'azote qui est susceptible de s'être évaporée.

## Essai Gestion des brins filiformes

R. 94-3

**Thème :** Gestion des taillis présentant des brins filiformes : réaction de ces brins à l'exploitation du taillis dont ils sont issus et compétition éventuelle avec les nouveaux rejets.

### **Matériel et méthodes**

Peuplement d'origine : clone 1-41 planté à 400 tiges/ha en 1979 ;

Première exploitation en 1988 ; deuxième exploitation en Mai 1994. Le taillis était normalement monobrin mais à cause d'une sylviculture peu intense, présence de 70 % des souches portant des brins filiformes (diamètre à 1,30 m < 11 cm sur écorce). Production du taillis : 19 m<sup>3</sup>/ha/an en volume commercial (diamètre fin bout de 3,5 cm sur écorce).

Localisation : Kissoko Parcelle 79-37

### Traitements

T1: 4 rejets (2 sur souche principale ; 2 sur souches secondaires)

T2: 2 rejets (1 sur souche principale ; 1 sur souche secondaire)

T3: 1 filiforme

T4: 1 filiforme + 2 rejets (1 sur souche principale ; 1 sur souche secondaire)

T5: 1 filiforme + 1 rejet (le plus gros rejet).

### Remarques :

- Sélection des rejets à 7 mois (décembre 1994) puis définitive en Avril 1995 (11 mois) ;
- 200 kg/ha de NPK (13.13.21) en Mars 1995.

Dispositif : Blocs complets randomisés ; 4 répétitions ; parcelle élémentaire : 64 emplacements (8 x 8) avec 35 individus pris en compte.

### **Résultats**

*Les analyses statistiques retiennent le seuil de 5%. Les cépées prises en compte sont celles correspondant effectivement aux traitements.*

#### 1- Brins filiformes

**AOÛT 1994** (2,5 mois après l'exploitation) : ~ Etat initial

Hauteurs : H

Surface terrière individuelle : g

|      | T4    | T5    | T3    |                     | T4    | T3    | T5    |
|------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|
| H(m) | 12,43 | 12,47 | 12,60 | G(cm <sup>2</sup> ) | 45,35 | 47,00 | 47,07 |



### Novembre 1995

| Accroissement en H : $\Delta H$ |      |      | Accroissement en : $\Delta g$ |        |        |        |
|---------------------------------|------|------|-------------------------------|--------|--------|--------|
|                                 | T4   | T3   |                               | T5     | T4     | T3     |
| $\Delta H(m)$                   | 3,44 | 3,56 |                               | 3,77   |        |        |
|                                 |      |      | $\Delta g(cm^2)$              | 100,52 | 104,09 | 104,37 |

### Août 1996

|               | T4   | T5   | T3   |                   | T5     | T4     | T3     |
|---------------|------|------|------|-------------------|--------|--------|--------|
| $\Delta H(m)$ | 6,06 | 6,07 | 6,35 | $\Delta g (cm^2)$ | 141,39 | 142,12 | 154,32 |

Jusqu'à 18 mois, la croissance des brins filiformes n'est pas gênée par la présence de rejets.

Ensuite la concurrence de ces derniers commence à se manifester :

$\Delta H$  : - 0,33 m pour la moyenne de T4 et T5 par rapport à T3

$\Delta g$  : - 10,5 cm<sup>2</sup> pour la moyenne de T4 et T5 par rapport à T3.

Les croissances avec 1 ou 2 rejets sont très comparables.

Deux ans après l'abattage du taillis, les brins filiformes ont dépassé la dimension commerciale minimum (diamètre à 1,30 m de 11 cm sur écorce) : le diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne est, à 27 mois, d'environ 13 cm sur écorce.

### 2- Rejets

On compare ici la croissance du ou des deux plus gros rejets par cépée.

### Août 1995

| Hauteur moyenne : Hmoy. |      |      |      | Surface terrière individuelle moyenne : g moy. |       |       |       |       |
|-------------------------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|
| Hmoy.(m)                | T4   | T5   | T2   | g moy. (cm <sup>2</sup> )                      | T4    | T5    | T1    | T2    |
|                         | 6,45 | 6,49 | 7,79 |  | 21,31 | 21,65 | 34,61 | 37,81 |

### Novembre 1995

| H moy.(m) | T5   | T4   | T2   | g moy.(cm <sup>2</sup> ) | T4    | T5    | T1    | T2    |
|-----------|------|------|------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
|           | 7,71 | 7,79 | 9,24 |                          | 26,99 | 28,36 | 40,40 | 46,13 |

La présence d'un brin filiforme (T4 et T5) concurrence très fortement la croissance du ou des rejets porté par la souche. De même, la présence de 2 rejets supplémentaires (T1) produit une diminution de croissance, mais encore peu marquée à 18 mois.

### 3- Production par cépée

Accroissement en surface terrière par cépée entre Août 1994 et Novembre 1995 :  $\Delta g_{cep}$



|                         | T2           | T3            | T5            | T4            |
|-------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| $\Delta g_{cep} (cm^2)$ | <u>92.26</u> | <u>104.37</u> | <u>128.87</u> | <u>159.45</u> |

La présence d'un rejet filiforme augmente nettement la production par cépée, la production maximum étant obtenue avec 1 filiforme et 2 rejets.

### Conclusion

- \* Les brins filiformes ont nettement réagi, ayant déjà atteint en moyenne une taille commerciale.
- \* La compétition entre brins filiformes et rejets est de type compétition à 1 pan ("one side competition") jusqu'à 18 mois : les brins filiformes concurrencent nettement les rejets sur une même cépée mais l'inverse ne s'observe pas. Par la suite la compétition devient à 2 pans le ou les rejets commençant à concurrencer le brin filiforme.
- \* A 18 mois, la meilleure production est obtenue avec 1 filiforme et 2 rejets.

## ESSAIS FRACTIONNEMENT DOSES D'ENGRAIS NPK SUR PREMIÈRE ET DEUXIÈME ROTATION

### PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

**BUT DE L'ESSAI :** définir, pour l'engrais NPK, la dose et la répartition dans le temps les plus rentables en termes de production.

**LOCALISATION :** l'essai est installé sur deux types de parcelles du massif UAIC :

- \* Parcelles sur terrains plats, localisées dans les stations de Kissoko et Luvuiti : **K83-01, K83-03, L83-06, L83-12 et L83-17.**
- \* Parcelles sur terrains en pente, localisées dans la station de Kissoko : **K89-02, K89-04, K89-08 et K89-12.**

### **MATÉRIEL VÉGÉTAL :**

Le matériel végétal utilisé est constitué des clones issus de deux hybrides *d'Eucalyptus PF1* et *E. 12ABL \* saligna*, taillis en première rotation (terrain en pente) et deuxième rotation (terrains plats).

Parmi les parcelles retenues, certaines sont polyclonales plantées en bandes monoclonales. Les placettes de l'essai sont placées uniquement sur des bandes monoclonales :

#### **Terrains plats :**

| PARCELLES | BANDES      | CLONES |
|-----------|-------------|--------|
| K83-01    | monoclonale | 1-41   |
| K83-03    | A           | 1-26   |
| L83-06    | C           | 1-41   |
| L83-12    | monoclonale | 1-48   |
| L83-17    | H           | L2-73  |

#### **Terrains en pente :**

| PARCELLES | BANDE       | CLONES |
|-----------|-------------|--------|
| K89-02    | A           | 1-41   |
| K89-04    | monoclonale | 1-41   |
| K89-08    | monoclonale | L2-149 |
| K89-12    | monoclonale | L1-31  |

## MÉTHODES

### Observations réalisées avant la fertilisation

Chaque parcelle retenue avait fait l'objet de différentes observations (TSIBA, 1996) :

- Comptage des morts ou emplacements vides
- Comptage des fosses de carbonisation (fours des charbonniers)
- Comptage des arbres secs sur pied, avec ou sans rejets
- Comptage des filiformes
- Comptage des tas de rondins en décomposition.

### Mesures effectuées avant la fertilisation

- Prise de la pente sur les parcelles situées en terrains en pente d'un clinomètre, (TSIBA, 1996). Pente admise entre 5 et 10%.
- Mesure des hauteurs et circonférences des arbres des placeaux internes à l'aide d'une perche télescopique (pour les hauteurs des taillis), d'un dendromètre (pour les hauteurs des filiformes) et d'un mètre-ruban (pour les circonférences).

### Calendrier des travaux effectués avant la fertilisation

- Entretien manuel sur les parcelles plates : coupe des arbustes et rejets parasites (gourmands), du 16 octobre au 4 novembre 1996.
- Entretien chimique : pulvérisation avec 15 % de round up sur *Hyparrhenia diplanda*.
- Entretien mécanisé : passage du cover-crop sur les interlignes.

## TRAITEMENTS

### Terrains plats :

| Doses Kg/ha | AN 1 | AN 2 | AN 3 | AN 4 | AN 5 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| T1 = 0      | -    | -    | -    | -    | -    |
| T2 = 200    | 200  | -    | -    | -    | -    |
| T3 = 400    | 400  | -    | -    | -    | -    |
| T4 = 400    | 200  | -    | 200  | -    | -    |
| T5 = 600    | 200  | -    | 200  | -    | 200  |
| T6 = 600    | 200  | 200  | -    | -    | 200  |
| T7 = 600    | 300  | -    | 300  | -    | -    |
| T8 = 900    | 300  | -    | 300  | -    | 300  |

## Terrains en pente

| Doses Kg/ha   | AN 1 | AN 2 | AN 3 | AN 4 | AN 5 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| T1, T1' = 0   | -    | -    | -    | -    | -    |
| T2, T2' = 200 | 200  | -    | -    | -    | -    |
| T3, T3' = 400 | 200  | -    | 200  | -    | -    |
| T4, T4' = 600 | 200  | -    | 200  | -    | 200  |

## DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

### Terrains plats

Le dispositif expérimental est un bloc complètement randomisé de 8 traitements. Chaque parcelle retenue contient un bloc de 8 traitements.

Les traitements sont les différentes doses d'engrais épandus à la volée.

Chaque placette est de 14 x 14 arbres, soient 196 arbres. Dans la parcelle L83-17, à cause d'une ligne manquante, les placettes sont de 7 x 28 arbres.

Le plateau interne est de 8 x 8 arbres, soient au total 64 arbres, sauf la parcelle L83-17 qui a des plateaux internes de 3 x 21 arbres, soient 63 arbres.

Chaque plateau interne est entouré de 3 lignes de bordure.

Ecartements : 5m x 3m.

La surface de chaque bloc varie d'une parcelle à une autre, compte tenu des inégalités de la machine à planter utilisée par l'industriel. Chaque parcelle élémentaire a une surface d'environ 0.30 ha dont 0.10 ha pour le plateau interne et 0.20 ha pour la bordure.

### Terrains en pente

Le dispositif expérimental est un factoriels en blocs : Combinaison du facteur dose d'engrais (T1, T2, T3, T4) au facteur mode d'épandage de l'engrais (à la volée ou enfoui dans une raie de sous-solage).

Chaque parcelle retenue contient un bloc de 8 traitements.

(T1, T2, T3, T4) à la volée et (T1', T2', T3', T4') enfoui dans une raie de sous-solage.

Chaque placette est de 14 x 14 arbres, soient 196 arbres.

Le plateau interne est de 8 x 8 arbres, soient au total 64 arbres.

Chaque plateau interne est entouré de 3 lignes de bordure.

Ecartements : 4.7m x 4m.



## **ESSAI DÉVITALISATION DES SOUCHES D'EUCALYPTUS DE FUTAIE** **R96-01**

**Thème :** Empoisonnement des souches en vue d'une replantation.

**Objectif :**

Tester l'efficacité de deux produits herbicides (Round up et Garlon) appliqués seuls ou en mélange (Round up + Garlon et Round up + Ally) afin de proposer au Développeur le produit de moindre coût.

**Matériel et méthodes :**

Localisation :

- Station de Diosso (secteurs de Diosso et de Bouéti).
- Parcelles T88-09 et T88-11A.

Matériel végétal :

Quatre bandes clonales des *Eucalyptus PF1* et *E. tereticornis\*grandis* ont été retenues dans les deux parcelles (clones 1-41, 1-105 et 2-32 dans la T88-09 ; clone L2-123 dans la T88-11A).

Dans chaque bande clonale, des arbres de taille exploitable ont été sélectionnés. Ceux-ci ne devraient présenter aucun rejet parasite ou exceptionnellement un seul rejet de faibles dimensions (moins de 2 mètres de hauteur).

Dispositif expérimental :

- \* Blocs complets randomisés, 4 répétitions monoclonales.
- \* 25 traitements comprenant 30 souches chacun (tableau n°1).

Méthodologie :

L'application du produit est faite par badigeonnage, immédiatement après la coupe (1 heure au maximum), à l'aide d'un pinceau. Le produit est étalé sur la surface plane de la souche sur une bande périphérique comprenant l'écorce et le bois (zone cambiale).

Chaque opérateur a 1 litre de solution à badigeonner sur les 30 souches sélectionnées. A la fin du traitement, la quantité de produit restant est mesurée afin de déterminer la quantité moyenne de produit consommé par souche.

Les autres souches non prises en compte par l'essai sont traitées avec le Triclopyr (Garlon) à la dose unique de 100 mL par litre de solution (dose habituelle à l'UAIC).

Mise en place :

Cet essai s'est mis en place en deux phases. Vingt traitements (T1 à T20) ont été installés du 7 au 10 mai 1996 (fin de la saison des pluies) pour éviter les risques de perturbations de l'essai par une pluie.

A la suite des résultats positifs obtenus sur l'ensemble des souches traitées, cinq (5) traitements complémentaires (R1 à R5) ont été installés deux mois après (les 11 et 15 juillet 1996). Ces traitements ne concernent que les doses plus faibles de Round up.

Tableau n° 1 : Liste des traitements

| Traitements |                          | Taux de dilution<br>(en %) | Concentration par litre de solution |
|-------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| N°          | Produits                 |                            |                                     |
| T1          | TÉMOINS                  | 0                          | 0                                   |
| R5          |                          | 0                          | 0                                   |
| R1          | ROUND UP<br>(Glyphosate) | 5 %                        | 50 mL                               |
| R2          |                          | 10 %                       | 100 mL                              |
| R3          |                          | 15 %                       | 150 mL                              |
| R4          |                          | 20 %                       | 200 mL                              |
| T2          |                          | 20 %                       | 200 mL                              |
| T3          |                          | 40 %                       | 400 mL                              |
| T4          |                          | 60 %                       | 600 mL                              |
| T5          | GARLON<br>(Triclopyr)    | 5 %                        | 50 mL                               |
| T6          |                          | 10 %                       | 100 mL                              |
| T7          |                          | 15 %                       | 150 mL                              |
| T8          |                          | 20 %                       | 200 mL                              |
| T9          | ROUND UP + GARLON        | 20 % + 2,5 %               | 200 mL + 25 mL                      |
| T10         |                          | 20 % + 5 %                 | 200 mL + 50 mL                      |
| T11         |                          | 40 % + 2,5 %               | 400 mL + 25 mL                      |
| T12         |                          | 40 % + 5 %                 | 400 mL + 50 mL                      |
| T13         |                          | 60 % + 2,5 %               | 600 mL + 25 mL                      |
| T14         |                          | 60 % + 5 %                 | 600 mL + 50 mL                      |
| T15         | ROUND UP + ALLY          | 10 % + 0,25 %              | 100 mL + 2,5 g                      |
| T16         |                          | 10 % + 0,5 %               | 100 mL + 5 g                        |
| T17         |                          | 20 % + 0,25 %              | 200 mL + 2,5 g                      |
| T18         |                          | 20 % + 0,5 %               | 200 mL + 5 g                        |
| T19         |                          | 40 % + 0,25 %              | 400 mL + 2,5 g                      |
| T20         |                          | 40 % + 0,5 %               | 400 mL + 5 g                        |

### Résultats :

La qualité moyenne de produit utilisé pour chaque souche varie entre 22 et 26 mL, ce qui correspond à une moyenne générale de 24 mL.

Dans le premier essai de **mai 1996** (tableau n°2) le taux de réussite est nettement supérieur à 96% dans les blocs 1 et 2 (*Eucalyptus PF1*, clone 1-41 et 1-45). Chez les *Eucalyptus tereticornis\*grandis*, le taux de réussite est de 100% avec le clone 2-32 tandis qu'il varie entre 90% et 100% avec le clone L2-123. Les taux inférieurs à 100% s'observent avec le Round up à 20% (93,3%), le Garlon à 10% (93,3%) et le mélange Roundup et Garlon à 22,5% (90%).

Dans l'essai complémentaire de **Juillet 1996** (tableau n°3), les meilleurs résultats sont obtenus avec les clones 1-41 et 2-32 dans le traitement R4 (Round up à 20%). Les clones 1-105 et L2-123 montrent un dynamisme dans la repousse des rejets. En effet, le taux de réussite est de 83% avec le 1-105 alors qu'il est de 90% avec le L2-123.



avec les clones 1-41 et 2-32 dans le traitement R4 (Round up à 20%). Les clones 1-105 et L2-123 montrent un dynamisme dans la repousse des rejets. En effet, le taux de réussite est de 83% avec le 1-105 alors qu'il est de 90% avec le L2-123.

Ces résultats permettent d'affirmer que les doses inférieures à 20% de round up sont peu efficaces avec les clones 1-105 et L2-123.

Tableau n°2 : Nombre de souches n'ayant pas rejeté et taux de réussite de chaque traitement (%) pour l'essai mis en place en mai 1996 (après 7 mois d'observations).

| Traitements |                           | taux de dilution (%) | BLOC 1<br>clone : 1-41 |        | BLOC 2<br>clone : 1-105 |        | BLOC 3<br>clone : 2-32 |       | BLOC 4<br>clone L2-123 |        |
|-------------|---------------------------|----------------------|------------------------|--------|-------------------------|--------|------------------------|-------|------------------------|--------|
| n°          | produits                  |                      | SNR                    | %      | SNR                     | %      | SNR                    | %     | SNR                    | %      |
| 1           | Témoin                    | -                    | 01                     | 3,3 %  | 0                       | 0 %    | 0                      | 0 %   | 0                      | 0 %    |
| 2           | Round up                  | 20                   | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 28                     | 93,3%  |
| 3           |                           | 40                   | 30                     | 100 %  | 29                      | 96,7 % | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 4           |                           | 60                   | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 5           | Garlon                    | 5                    | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 6           |                           | 10                   | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 28                     | 93,3 % |
| 7           |                           | 15                   | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 8           |                           | 20                   | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 9           | Round up + Garlon         | 20+2,5               | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 27                     | 90 %   |
| 10          |                           | 20+5                 | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 11          |                           | 40+2,5               | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 12          |                           | 40+5                 | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 13          |                           | 60+2,5               | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 14          |                           | 60+5                 | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 15          | Round up + Garlon<br>Ally | 10+2,5g              | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 16          |                           | 10+5g                | 29                     | 96,7 % | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 17          |                           | 20+2,5g              | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 18          |                           | 20+5g                | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 19          |                           | 40+2,5g              | 29                     | 96,7 % | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |
| 20          |                           | 40+5g                | 30                     | 100 %  | 30                      | 100 %  | 30                     | 100 % | 30                     | 100 %  |

SNR = nombre de souches n'ayant pas de rejets.

**Tableau n°3** : Nombre de souches n'ayant pas rejeté et taux de réussite de chaque traitement (%) pour l'essai mis en place en juillet 1996 (après 5 mois d'observations).

| Traitements |          | taux de dilution (%) | BLOC 1<br>clone : 1-41 |        | BLOC 2<br>clone : 1-105 |        | BLOC 3<br>clone : 2-32 |        | BLOC 4<br>clone L2-123 |        |
|-------------|----------|----------------------|------------------------|--------|-------------------------|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
| n°          | produits |                      | SNR                    | %      | SNR                     | %      | SNR                    | %      | SNR                    | %      |
| R1          | Round up | 5 %                  | 16                     | 53,3 % | 05                      | 16,7 % | 19                     | 63,3 % | 01                     | 3,3 %  |
| R2          |          | 10 %                 | 12                     | 40 %   | 08                      | 23,3 % | 25                     | 83,3 % | 19                     | 63,3 % |
| R3          |          | 15 %                 | 29                     | 96,7 % | 19                      | 63,3 % | 22                     | 73,3 % | 16                     | 53,3 % |
| R4          |          | 20 %                 | 29                     | 96,7 % | 25                      | 83,3 % | 29                     | 96,7 % | 27                     | 90 %   |
| R5          | Témoin   | -                    | 0                      | 0 %    | 0                       | 0 %    | 0                      | 0 %    | 0                      | 0 %    |

SNR = Nombre de souches n'ayant pas de rejets.

### Conclusion :

Le but de cet essai étant de préciser la dose optimale du produit le moins coûteux, il est vraisemblable que le Round up (glyphosate) peut servir à l'empoisonnement des souches d'Eucalyptus de futaie.

Les résultats obtenus avec les souches traitées en fin de saison de pluies sont très peu variables. Il y a un effet de la saison sèche qui provoque un stress hydrique important et favorise l'assèchement des souches traitées immédiatement après l'abattage des arbres. Le retour des pluies en novembre a favorisé la repousse des rejets particulièrement pour le clone L2-123.

Les souches traitées lors du second essai (juillet 1996) ont des résultats très variables. Ceci serait dû d'une part aux faibles doses de Round up utilisées et d'autre part au fait que ces souches ont moins longtemps subi l'effet de la sécheresse ne serait-ce que pour le traitement R4 qui est identique à T2 du premier essai.

Les résultats de ces deux essais permettent néanmoins d'affirmer que la dose de Round up à 20 % peut être considérée comme la dose minimale à utiliser pour la dévitalisation des souches d'eucalyptus. Pour obtenir des résultats plus intéressants (taux de réussite > 95 %), il serait souhaitable d'adopter un taux de dilution du Round up de 40 %. A cette dose, le coût à l'hectare ne s'élève qu'à 12.800 F CFA alors que pour une solution de Garlon à 10 % (fréquemment utilisée à l'UAIC), le coût à l'hectare est de 18.100 FCFA.

Enfin, des observations supplémentaires sont cependant nécessaires pour cerner en particulier l'influence de pluies survenant juste après l'application.



## Essais "ancienne" et "nouvelle" sylvicultures

**Thème** : Plantation sur savanes : Préparation du terrain/méthodes d'entretiens.

Clone planté : PF1 1-41

Deux méthodes de préparation de terrain sont testées, correspondant chacune à un essai.

### Essai "ancienne" Sylviculture

#### **Matériel et méthode**

##### Préparation du terrain

Brûlis : Septembre 1991  
 Cover-crop : Janvier 1992 + sous-solage 3 dents Janvier 1992.  
 Plantation : Janvier 1992 avec engrais Starter (150 g/plant de NPK (13.13.21)).  
 Densité : 822 tiges/ha (3,80 m x 3,20 m).

##### Méthodes d'entretien (à 1 an : 3<sup>ème</sup> entretien)

T1 : manuel intégral + taille de formation  
 T2 : chimique interligne avec Round-up sans taille de formation  
 T3 : chimique interligne avec Round-up + taille de formation  
 T4 : chimique interligne avec Gallant + taille de formation.

##### *Remarque*

\* Pour T2, le Round-up a été aussi dirigé vers les branches basses qui auraient dû subir une taille de formation.  
 \* L'ensemble de l'essai a été refertilisé à 24 mois : 250 kg/ha de NPK (13.13.21).

Dispositif : Blocs complets randomisés ; 4 répétitions ; parcelle unitaire : 36 x 2 plants + 1 ligne de bordure.

#### **Résultats**

*Le seuil statistique retenu est 5%.*

Depuis la plantation, 5 à 6 entretiens ont été nécessaires.

Après 42 mois, il n'existe pas de différences significatives entre les traitements.

| <u>Mortalité (%)</u> | T3  | T1   | T4   | T5   |
|----------------------|-----|------|------|------|
|                      | 8,2 | 10,7 | 13,3 | 16,2 |

|  |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Hauteur (m)</u>                         | T2<br>17,79 | T1<br>18,74 | T3<br>18,83 | T4<br>18,98 |
| <u>Circonférence à 1,30m (cm)</u>          | T2<br>44,43 | T1<br>46,16 | T4<br>46,71 | T3<br>46,98 |
| <u>Surface terrière (m<sup>2</sup>/ha)</u> | T2<br>12,14 | T1<br>13,41 | T4<br>13,46 | T3<br>14,29 |

### Essai 'nouvelle' Sylviculture

#### Préparation du terrain

Brûlis : Septembre 1991

Round-up : fin décembre 1991 + Sous-solage 3 dents sur ligne de plantation.

Plantation : Janvier 1992 avec engrais starter (150 g/plant de NPK (13.13.21))

Densité : 822 tiges/ha (3,80 m x 3,20 m).

#### Méthodes d'entretien (à 6 mois : 1<sup>er</sup> entretien)

T1 : Témoin sans entretien

T2 : Mécanique interligne + manuel sur la ligne

T3 : Chimique interligne + chimique sur la ligne

T4 : Mécanique interligne + chimique sur la ligne.

**Remarque :** T1, T2 et T3 ont été fertilisés à 24 mois (250 kg/ha de NPK (13.13.21)).

**Dispositif :** Blocs complets randomisés ; 4 répétitions ; parcelle unitaire : 36 x 2 plants + 1 ligne de bordure.

### **Résultats**

*Le seuil statistique retenu est 5 %.*

Depuis la plantation 2 entretiens ont été nécessaires.

Après 42 mois, il n'existe pas de différences significatives entre traitements

|                      |             |             |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Mortalité (%)</u> | T4<br>8,23  | T2<br>13,31 | T1<br>15,96 |             |
| <u>Hauteur (m)</u>   | T2<br>19,44 | T1<br>19,46 | T3<br>19,72 | T4<br>19,75 |

|                            |       |          |       |       |
|----------------------------|-------|----------|-------|-------|
| Circonférence à 1,30m (cm) | T4    | T3<br>T1 | T2    |       |
|                            | 48,11 | 49,02    | 50,34 |       |
| Surface terrière (m²/ha)   | T1    | T4       | T3    | T2    |
|                            | 14,52 | 14,83    | 15,36 | 15,76 |

Les entretiens peuvent se faire indifféremment, au niveau de la production, mécaniquement ou chimiquement.

### Conclusion

Les essais sont indépendants. Il n'est donc pas possible, en toute rigueur, de comparer les 2 types de sylviculture.

Cependant ils sont contingus, le terrain est à peu près plat et le clone planté est le même. Il est alors intéressant de noter que les traitements "nouvelle sylviculture" sont systématiquement plus productifs que ceux relatifs à "l'ancienne sylviculture". En moyenne :

Hauteur : +1,00 m (19,59 m / 18,59m)  
 Circonférence : +3,05 cm (49,12 cm / 46,07 cm)  
 Surface terrière : +1,79 m<sup>2</sup>/ha (15,12 m<sup>2</sup>/ha / 13,33 m<sup>2</sup>/ha)

## Étude du système racinaire

**Thème :** Influence de la préparation du terrain et des entretiens sur le développement du système racinaire.

### **Contexte**

La "nouvelle sylviculture" semble favoriser la croissance des *Eucalyptus* (ou l'ancienne méthode ne semble pas permettre une croissance optimale). Le but de l'étude menée est de savoir si le mode différent de préparation du sol et d'entretiens induit un développement racinaire particulier qui pourrait expliquer, au moins partiellement, ces observations.

Plus généralement il est important d'appréhender l'impact de la "nouvelle sylviculture" maintenant couramment utilisée (limitation des coûts et de l'érosion) sur ce développement et les conséquences pratiques potentielles (mode d'épandage d'engrais, production en 2<sup>ème</sup> rotation,...)

### **Matériels et méthodes**

#### **1- Traitements**

Deux traitements sont comparés :

Ancienne sylviculture : Brûlis + cover-crop sur l'ensemble de la surface + sous-solage 3 dents sur ligne de plantation. Entretiens mécanisés (cover-crop) dans l'interligne : 6 dans les trois premières années.

Nouvelle sylviculture : Brûlis + traitement chimique des repousses + sous-solage 3 dents sur ligne de plantation. Entretiens chimiques pour la suite : 2 entretiens les deux premières années.

Les deux traitements ont reçu 150 g/plant de NPK (13.13.21) à la plantation en janvier 1992.

#### **2- Echantillon**

Deux placeaux contigus aux essais ancienne sylviculture (AS) et nouvelle sylviculture (NS) ont été délimités ; Age des arbres : 4 ans.

AS : 9 x 24 emplacements soit 2600 m<sup>2</sup>

NS : 8 x 24 emplacements soit 2300 m<sup>2</sup>

Un échantillon de 25% des tiges ne représentant pas de rejets à la base et entouré de voisins a été choisi : stratification pour classe de circonférence.

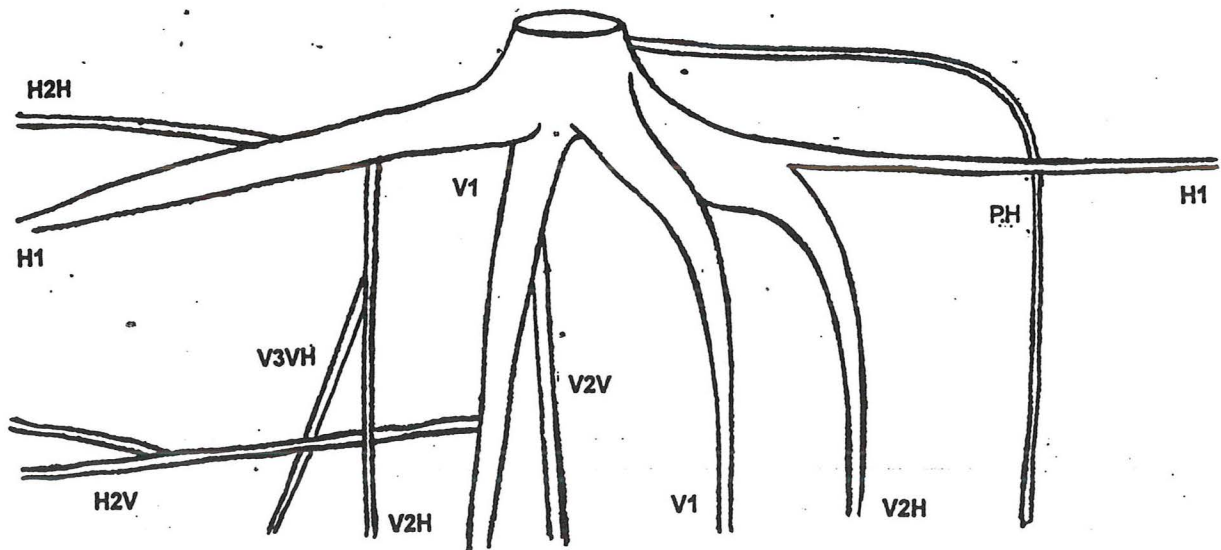
AS : échantillon de 19 tiges H moy.=20,86 m C<sub>moy</sub> = 45,75 cm pour 75 individus  
(C<sub>moy</sub>. = 45,7cm      mini = 40,1cm      maxi = 50,7cm).



NS : échantillon de 15 tiges Hmoy. = 20,58 m Cmo = 47,31 cm pour 58 individus  
(Cmo = 47,2 cm mini = 36,8 cm maxi = 56 cm).

### 3- Mesures effectuées :

- Déterrage des souches manuellement
- Localisation
  - 2 secteurs : ligne et interligne
  - 2 profondeurs : 0 - 20 cm et 20-40 cm (limite pseudo-labour cover-crop : 20 cm)
  - 2 distances/plant : 0-40 cm et 40 cm - 100 cm.
- Prise en compte des racines de diamètre > 0,5 cm au point d'émission.
- Mesure du nombre de racines et de leur surface terrière à 40 cm de profondeur (racines verticales) et à 100 cm de la moelle (racines horizontales).



### Analyse effectuée

Analyse discriminante (A.D.) et analyse de variance multivariable

### 4- Résultats

#### Observations retenues

Afin de limiter le nombre d'événements non observés pour les 2 traitements, il a été décidé :

- de rassembler les profondeurs 0-20 cm et 20-40 cm
- de ne différencier 0-40 et 40 cm-100 cm que pour les variables  $V_2H$  et  $H_2H$ .
- 18 variables sont retenues en plus de la circonférence et de la hauteur des arbres.

#### Analyse discriminante

Les variables ne suivant pas, pour la plupart, une loi normale, utilisation d'une A.D. non paramétrique. L'estimation du classement a été effectuée par la méthode du *jackknife* ("Living

one out").

### *Comparaison AS/NS*

Chaque arbre est représenté par 2 secteurs ; AS = 38 individus, NS = 30 individus.

AD avec les 18 variables racinaires.

Tous les individus sont correctement classés. Les variables discriminantes sont  $V_2VN$ ,  $V_2HS_2$ ,  $H_1N$ ,  $V_2HS_1$ ,  $H_2HN_1$ ,  $V_2HN_2$   
avec N = nombre ; S = surface terrière, 1 = 0-40 cm, 2 = 40-100 cm.

AD avec les variables discriminantes.

De nouveau tous les individus sont correctement classés sauf un (AS → NS).

### Conclusion

Comme l'indiquent les variables discriminantes et l'observation des statistiques descriptives, AS et NS se distinguent par le nombre et la surface des racines verticales/horizontales.

AS : Nombre /surface terrière plus importante des racines verticales. En particulier valeurs sensiblement plus élevées pour :

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| $V_2Vn$   | 2,9/1,3                      |
| $V_2HS_2$ | 3,4/1,4 (cm <sup>2</sup> )   |
| $V_2HS_1$ | 32,0/20,2 (cm <sup>2</sup> ) |

NS : Nombre /surface terrière plus élevée des racines horizontales

|           |         |
|-----------|---------|
| $H_1N$    | 6,6/5,4 |
| $H_2HN_1$ | 1,8/1,2 |

### *Comparaison secteurs Ligne/Interligne*

Secteur Ligne et secteur Interligne : 34 individus

AD avec les 18 variables racinaires

Tous les individus sont classés. Les variables discriminantes sont  $V_2HS_1$ ,  $V_1S$ ,  $V_3VH_3$ ,  $H_2HS_1$ ,  $V_2HS_2$ ,  $H_2V_3$ ,  $H_2HN_2$

AD avec les variables discriminantes

De nouveau tous les individus sont correctement classés.

Comme l'indiquent les variables discriminantes et l'observation des statistiques descriptives les secteurs lignes et interlignes se distinguent par le nombre et/ou la surface des racines : les valeurs sont plus élevées sur la ligne pour toutes les variables sauf  $V_2Vn$ . Le travail de sous-solage en ameublissant le sol a favorisé la prospection racinaire sur la ligne de plantation tant pour les racines verticales qu'horizontales.

### Analyse de variance multivariable

Cette analyse a été effectuée pour tester l'éventuelle interaction secteur\*traitement. Les facteurs secteurs et traitements ont donc été considérés comme croisés.

Il apparaît en fait des effets traitements et secteur très hautement significatif ( $p < 0,001$ ) mais pas d'interaction significative ( $p > 0,05$ ) secteur \*traitement.

Il convient cependant de noter que la valeur la plus élevée du nombre de racines horizontales et des surfaces terrières correspondantes pour NS est à imputer essentiellement au secteur interligne.

### Corrélation

On a cherché à savoir s'il existait de bonne corrélation entre certaines variables racinaires et les variables de croissance : hauteur et circonférence.

#### NS :

Hauteur : corrélation significative (au seuil 5%) avec  $V_2VS$  ( $r = -0,45$ )  $H_2S1$  ( $r = 0,41$ ),  $V_2HS_2$  ( $r = 0,39$ ) et  $H_2HS_2$  ( $r = 0,39$ )

Circonférence : corrélation significative avec  $H_1S$  ( $r = 0,49$ ) et  $H_2HS_2$  ( $r = 0,36$ ).

Pour la NS, il apparaît que la vigueur est liée à l'exploitation éloignée du milieu par la plus forte émission de racines horizontales  $H_1$  et  $H_2H$  ou de racines verticales portées par elle après 40cm. On observera aussi que la ramification des racines verticales primaires  $V_2V$  sont corrélées négativement à la croissance (cause ou conséquence ?).

Pour l'AS l'exploration des corrélations observées est plus délicate à part l'impact négatif du sectionnement des racines.

### Conclusion

Il apparaît que les 2 types de sylviculture induisent un développement racinaire différent.

La Nouvelle sylviculture se caractérise par un développement plus important des racines horizontales et une meilleure prospection du milieu, surtout sur l'interligne. Celle-ci est par contre sans doute freinée dans le cas de l'AS par le passage du tracteur effectuant le sous-solage sur un sol déjà travaillé : la texture étant très sableuse, une compaction des horizons superficiels apparaît et ralentit le développement des racines horizontales.

De plus l'entretien par cover-crop coupe des racines ( $\approx 6$  en moyenne pour 15 arbres sur 19). Ceci tend à avoir un effet dépressif sur la croissance, ces dernières n'émettant que rarement de nouvelles racines à partir de la blessure et dans ce cas toujours de petites dimensions.



## STATISTIQUES DESCRIPTIVES

### Ancienne sylviculture

#### secteur ligne

|            | V1s    | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1  | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 74.33  | 4    | 4.04  | 2.42 | 43.41  | 11.05 | 0.97  | 1.84  | 5.09  | 5     | 5.84  | 6.42 | 0.21  | 1.47  | 0.95 | 3.37 | 1.04  | 2.95  |
| Ecart type | 49.17  | 1.97 | 4.44  | 2.32 | 31.33  | 4.26  | 1.08  | 1.71  | 6.74  | 3.21  | 3.73  | 2.12 | 0.35  | 1.90  | 0.81 | 1.92 | 1.45  | 3.14  |
| Minima     | 4.3    | 1    | 0     | 0    | 4.87   | 4     | 0     | 0     | 0.3   | 1     | 1.40  | 3    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 164.62 | 8    | 13.48 | 10   | 135.14 | 20    | 3.8   | 6     | 23.55 | 13    | 16.23 | 10   | 1.19  | 6     | 2.69 | 7    | 4.90  | 13    |

#### secteur interligne

|            | V1s   | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 52.57 | 3.84 | 5.84  | 3.47 | 20.60 | 8.58  | 0.56  | 1.58  | 1.61  | 2.21  | 3.21  | 4.37 | 0.12  | 0.95  | 0.35 | 2.58 | 0.48  | 1.63  |
| Ecart type | 47.35 | 2.17 | 8.04  | 2.22 | 11.27 | 3.73  | 0.70  | 1.57  | 2.72  | 1.72  | 2.58  | 2.36 | 0.20  | 1.13  | 0.68 | 2.29 | 0.54  | 1.89  |
| Minima     | 1.77  | 1    | 0     | 0    | 1.55  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 204.8 | 10   | 37.43 | 9    | 48.50 | 15    | 2.2   | 6     | 11.1  | 6     | 10.50 | 9    | 0.73  | 3     | 2.85 | 7    | 1.94  | 8     |

### Nouvelle sylviculture

#### secteur ligne

|            | V1s    | V1n  | V2Vs | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 104.29 | 5    | 3.11 | 1.27 | 21.97 | 10.47 | 1.15  | 1.67  | 1.62  | 3.47  | 4.61  | 6.80 | 0.37  | 2     | 0.37 | 2.67 | 0.88  | 3.13  |
| Ecart type | 66.91  | 2.54 | 4.99 | 1.10 | 19.64 | 4.17  | 1.48  | 1.84  | 2.02  | 2.29  | 3.11  | 2.24 | 0.33  | 1.51  | 0.55 | 2.13 | 0.61  | 1.96  |
| Minima     | 7.45   | 1    | 0    | 0    | 0.76  | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.96  | 2    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 219.50 | 9    | 15   | 3    | 70.80 | 17    | 3.83  | 5     | 7.95  | 8     | 14.05 | 10   | 0.93  | 5     | 1.97 | 7    | 2.18  | 8     |

#### secteur interligne

|            | V1s    | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s  | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 69.70  | 4.2  | 2.98  | 1.33 | 18.40 | 8.6   | 0.37  | 1.2   | 1.10  | 2.33  | 4.88 | 6.4  | 0.23  | 1.53  | 0.40 | 2.6  | 0.76  | 2.93  |
| Ecart type | 39.80  | 1.93 | 4.20  | 1.35 | 15.19 | 4.32  | 0.54  | 1.42  | 1.51  | 2.02  | 2.58 | 2.59 | 0.26  | 1.46  | 0.68 | 2.87 | 0.76  | 2.76  |
| Minima     | 0      | 0    | 0     | 0    | 2.10  | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1.47 | 2    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 131.05 | 8    | 10.66 | 5    | 62.93 | 17    | 1.66  | 4     | 4.88  | 6     | 9.35 | 11   | 0.86  | 5     | 2.48 | 10   | 3.00  | 10    |

## STATISTIQUES DESCRIPTIVES

### secteur ligne

#### Ancienne sylviculture

|            | V1s    | V1n  | V2Vs  | V2Vn  | V2Hs1  | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n   | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 74.33  | 4.00 | 4.04  | 2.42  | 43.41  | 11.05 | 0.97  | 1.84  | 5.09  | 5.00  | 5.84  | 6.42  | 0.21  | 1.47  | 0.95 | 3.37 | 1.04  | 2.95  |
| Ecart type | 49.17  | 1.97 | 4.44  | 2.32  | 31.33  | 4.26  | 1.08  | 1.71  | 6.74  | 3.21  | 3.73  | 2.12  | 0.35  | 1.90  | 0.81 | 1.92 | 1.45  | 3.14  |
| Minima     | 4.30   | 1    | 0.00  | 0     | 4.87   | 4     | 0.00  | 0     | 0.30  | 1     | 1.40  | 3     | 0.00  | 0     | 0.00 | 0    | 0.00  | 0     |
| Maxima     | 164.62 | 8.00 | 13.48 | 10.00 | 135.14 | 20.00 | 3.80  | 6.00  | 23.55 | 13.00 | 16.23 | 10.00 | 1.19  | 6.00  | 2.69 | 7.00 | 4.90  | 13.00 |

#### Nouvelle sylviculture

|            | V1s    | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n   | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 104.29 | 5.00 | 3.11  | 1.27 | 21.97 | 10.47 | 1.15  | 1.67  | 1.62  | 3.47  | 4.61  | 6.80  | 0.37  | 2.00  | 0.37 | 2.67 | 0.88  | 3.13  |
| Ecart type | 66.91  | 2.54 | 4.99  | 1.10 | 19.64 | 4.17  | 1.48  | 1.84  | 2.02  | 2.29  | 3.11  | 2.24  | 0.33  | 1.51  | 0.55 | 2.13 | 0.61  | 1.96  |
| Minima     | 7.45   | 1    | 0.00  | 0    | 0.76  | 5     | 0.00  | 0     | 0.00  | 0     | 0.96  | 2     | 0.00  | 0     | 0.00 | 0    | 0.00  | 0     |
| Maxima     | 219.50 | 9.00 | 15.00 | 3.00 | 70.80 | 17.00 | 3.83  | 5.00  | 7.95  | 8.00  | 14.05 | 10.00 | 0.93  | 5.00  | 1.97 | 7.00 | 2.18  | 8.00  |

### secteur interligne

#### Ancienne sylviculture

|            | V1s   | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s   | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 52.57 | 3.84 | 5.84  | 3.47 | 20.60 | 8.58  | 0.56  | 1.58  | 1.61  | 2.21  | 3.21  | 4.37 | 0.12  | 0.95  | 0.35 | 2.58 | 0.48  | 1.63  |
| Ecart type | 47.35 | 2.17 | 8.04  | 2.22 | 11.27 | 3.73  | 0.70  | 1.57  | 2.72  | 1.72  | 2.58  | 2.36 | 0.20  | 1.13  | 0.68 | 2.29 | 0.54  | 1.89  |
| Minima     | 1.77  | 1    | 0     | 0    | 1.55  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 204.8 | 10   | 37.43 | 9    | 48.50 | 15    | 2.2   | 6     | 11.1  | 6     | 10.50 | 9    | 0.73  | 3     | 2.85 | 7    | 1.94  | 8     |

#### Nouvelle sylviculture

|            | V1s    | V1n  | V2Vs  | V2Vn | V2Hs1 | V2Hn1 | V3VHs | V3VHn | V2Hs2 | V2Hn2 | H1s  | H1n  | H2Hs1 | H2Hn1 | H2Vs | H2Vn | H2Hs2 | H2Hn2 |
|------------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Moyenne    | 69.70  | 4.2  | 2.98  | 1.33 | 18.40 | 8.6   | 0.37  | 1.2   | 1.10  | 2.33  | 4.88 | 6.4  | 0.23  | 1.53  | 0.40 | 2.60 | 0.76  | 2.93  |
| Ecart type | 39.80  | 1.93 | 4.20  | 1.35 | 15.19 | 4.32  | 0.54  | 1.42  | 1.51  | 2.02  | 2.58 | 2.59 | 0.26  | 1.46  | 0.68 | 2.87 | 0.76  | 2.76  |
| Minima     | 0      | 0    | 0     | 0    | 2.10  | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1.47 | 2    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Maxima     | 131.05 | 8    | 10.66 | 5    | 62.93 | 17    | 1.66  | 4     | 4.88  | 6     | 9.35 | 11   | 0.86  | 5     | 2.48 | 10   | 3.00  | 10    |

## **ESSAI COMPLÉMENTAIRE TRAVAIL DU SOL** **R95-01**

**BUT DE L'ESSAI :** le but de cet essai est de suivre l'influence de différents travaux du sol et modes d'épandage de l'engrais starter sur la croissance de cinq clones d'*Eucalyptus* sur une savane riche en *Anona arenaria* (appelé localement Bilolo), espèce arbuste caractérisant un sol de savane assez riche.

### **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

#### **Matériel végétal**

L'essai a été réalisé avec cinq clones d'eucalyptus :

- Deux clones d'*Eucalyptus urophylla x grandis* : 18-26 et 18-52
- Deux clones d'*E. 12 ABL x saligna* : 2-6 et L2-123
- Un clone d'*E. PF1* : 1.131

#### **Traitement herbicide de la savane**

La savane avait été traitée avec une solution de Round up à 2,33 % (225 L / ha) avec un canon à herbicide "Calvet".

Réglage du canon : débitmètre 5, canon haut, oscillation 170°. Vitesse du tracteur 4,2 Km/h.

Un mois après le traitement herbicide, la savane avait été brûlée.

#### **Traitements (travaux du sol)**

**T1 :** Sous-solage 3 dents derrière un tracteur agricole de 85 ch ; les dents étaient réglées à un écartement de 1,20 m et la profondeur du travail était de 35-40 cm. La dent centrale était localisée sur la ligne de plantation.

**T2 :** Sous-solage 3 dents derrière un Challenger chenillard de 175 ch ; l'écartement entre les dents était réglé à 1,90 m et la profondeur du travail était de 55 à 60 cm.

**T3 :** Témoin sans travail du sol.

**T4 :** Sous-solage 1 dent derrière un tracteur agricole de 85 ch sur la ligne de plantation. Profondeur du travail 40 à 45 cm.

**T5 :** Sous-solage 1 dent derrière un challenger chenillard de 175 ch suivant la ligne de plantation. Profondeur du travail : 60 à 65 cm.

#### **Fertilisation**

Application de l'engrais starter (NPK 13-13-21) juste après la plantation à raison de 150 g autour de chaque plant.

Un deuxième apport d'engrais est prévu à 18 mois.



## Dispositif expérimental

\* Le dispositif expérimental est en blocs complets randomisés : 5 blocs de 5-traitements chacun (voir le plan de l'essai en annexe).

\* Chaque bloc est monoclonal :

|          |              |
|----------|--------------|
| Bloc I   | clone 18-26  |
| Bloc II  | clone 1-131  |
| Bloc III | clone 2-6    |
| Bloc IV  | clone L2-123 |
| Bloc V   | clone 18-52  |

\* Chaque traitement comporte 7 lignes de 31 plants chacune, dont deux (2) lignes de bordure de part et d'autre du plateau interne. Les 5 plants situés aux extrémités de chacune de 3 lignes composant le plateau interne sont considérés aussi comme individus de bordure.

\* Le plateau interne comporte ainsi trois (3) lignes de 21 arbres chacune, soit au total 63 individus.

\* La plantation est réalisée avec des écartements de 3,80 m (interlignes) et de 3,20 m (sur la ligne de plantation) soit une densité de 822 plants/ha. -

\* La surface totale de l'essai est de 7,21 ha.

\* Mise en place de l'essai : 9 mars 1995 (blocs 1, 2, 3, 4); 7 avril 1995 (bloc 5).

## Inventaires

- **Évolution de la mortalité** : Un comptage systématique du nombre d'arbres morts a été réalisé à chaque période d'observation après les regarnis effectués un mois après la plantation.

- **Mensurations** : Les mensurations concernent uniquement les individus des plateaux internes.

\* **Hauteurs** : mesures faites, à l'aide d'une perche graduée, à 10 et 17 mois.

\* **Circonférences** : Les mesures des circonférences sont prises à 1,30 m à l'aide d'un mètre ruban à 10 et 17 mois.

## Analyse des données

L'analyse statistique des données s'est faite à base du logiciel STATITCF. L'analyse de variance utilise le test de NEWMAN-KEULS pour le classement des différents traitements (seuil de signification 5%).

## RÉSULTATS

### Mortalité

Le pourcentage de reprise est très variable d'un clone à un autre et d'un traitement à un autre. À un mois, des regarnis (remplacement des plants morts) ont été réalisés sur l'ensemble des blocs. Le plus grand taux de mortalité de 0 à 6 mois a été noté sur les clones 2-6 et 18-52 dans les traitements T3 et T4. Les résultats du taux de mortalité sont représentés dans les figures I (a, b, c).

Fig Ia: Taux de mortalité de 0 à 6 mois

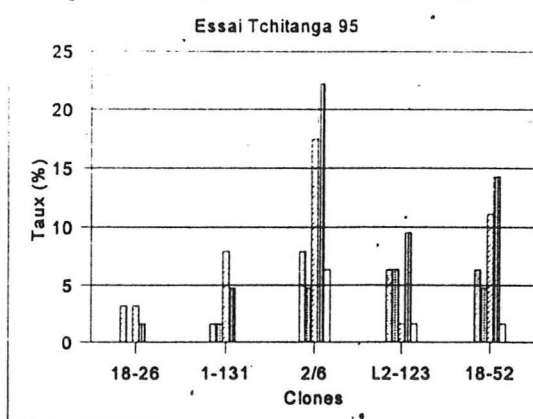


Fig Ib: Taux de mortalité de 6 à 10 mois

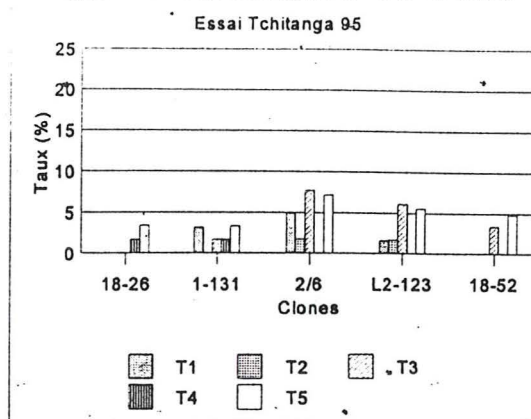
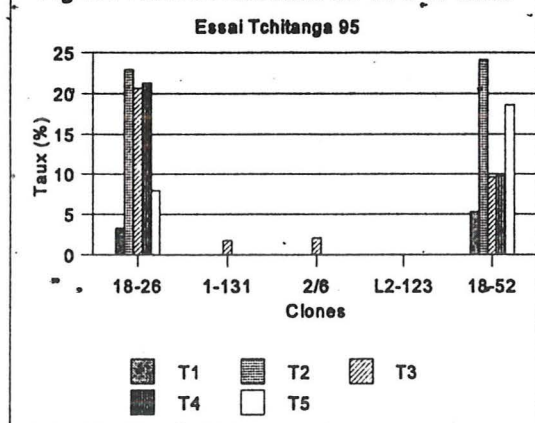


Fig Ic: Taux de mortalité de 10 à 17 mois

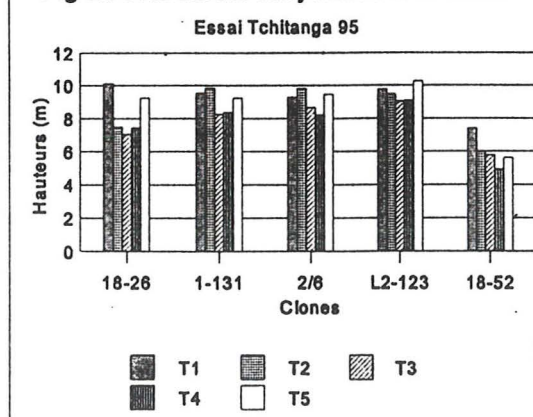


De 0 à six mois, le taux de mortalité élevé des clones est dû à une mauvaise reprise des plants à la plantation. Les inventaires à 17 mois montrent une forte mortalité des clones 18-26 et 18-52 d'*Eucalyptus urophylla* x *grandis* due à une attaque cryptogamique. Des études sont en cours avec le laboratoire de Phytopathologie de l'Orstom pour trouver les causes éventuelles de ces attaques qui sont plus marquées sur les clones d'*E. Urophylla* x *grandis*.

### Croissance en hauteur

Les résultats sur les hauteurs moyennes des arbres à 17 mois sont illustrés dans les figures II(c).

Fig IIc: Hauteurs moyennes à 17 mois



### Tableaux des analyse de variance des hauteurs :

#### c) Variable hauteur à 17 mois

| Source      | DDL | SCE   | CM   | Fcalculé | Fthéor. | Prob.  | Prob |
|-------------|-----|-------|------|----------|---------|--------|------|
| Blocs       | 4   | 8.25  | 2.06 | 12.28*   | 3.01    | 0.0003 |      |
| Traitements | 4   | 6.74  | 1.68 | 10.02*   |         | 0.0001 |      |
| Résiduelle  | 16  | 2.69  | 0.17 |          |         |        |      |
| Total       | 24  | 17.68 | 0.74 |          |         |        |      |

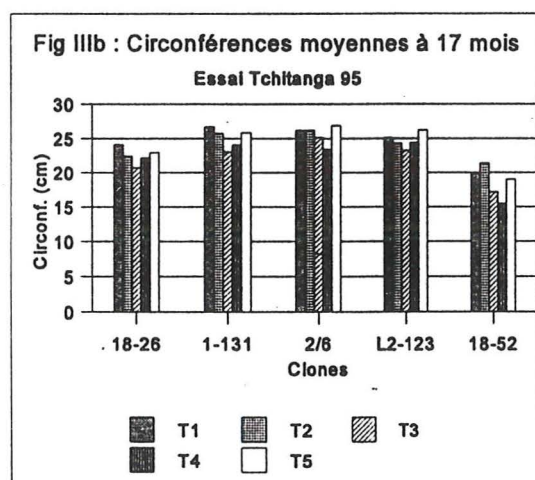
Fcalculé > F théorique au seuil de 5%, il y a une différence significative entre les différents traitements.

#### Classement des traitements selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5% :

|          |      |   |
|----------|------|---|
| T1 (SS3) | 9.21 | A |
| T5 (CH1) | 8.93 | A |
| T2 (CH3) | 8.51 | A |
| T3 (T)   | 7.75 | B |
| T4 (SS1) | 7.60 | B |

### Croissance en circonférence

Les arbres étant encore très petits à six mois, les circonférences n'ont été mesurées qu'à 17 mois. Les moyennes sont représentées sur les histogrammes des figures III (b).



### Tableaux des analyses de variance des circonférences :

#### b) Variable circonférence à 17 mois

| Source      | DDL | SCE    | CM    | Fcalculé | Fthéor. | Prob   |
|-------------|-----|--------|-------|----------|---------|--------|
| Blocs       | 4   | 164.50 | 41.13 | 41.23*   | 3.01    | 0.0009 |
| Traitements | 4   | 32.43  | 8.11  | 8.13*    |         | 0.0000 |
| Résiduelle  | 16  | 15.96  | 0.10  |          |         |        |
| Total       | 24  | 212.89 | 8.87  |          |         |        |

Fcalculé > F théorique au seuil de 5%, il y a une différence significative entre les différents traitements.



Classement des traitements selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5% (*les moyennes ayant les mêmes lettres n'ont pas de différence significative*):

|          |       |   |
|----------|-------|---|
| T1 (SS3) | 24.38 | A |
| T5 (CH1) | 24.16 | A |
| T2 (CH3) | 23.98 | A |
| T4 (SS1) | 21.89 | B |
| T3 (T)   | 21.85 | B |

